

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002203

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT
Number: MI2004A000408
Filing date: 04 March 2004 (04.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

18 MAR 2005



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

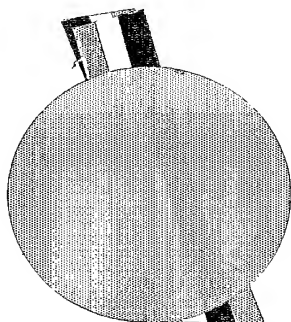
Ufficio G2



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2004 A 000408.**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

24 FEB. 2005
ROMA li.....



IL FUNZIONARIO

.....
Giampietro Carlotto
Giampietro Carlotto

MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N° **MI 2004 A000408**



A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	DE NORA ELETTRODI S.P.A.		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PG	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 13121660156
INDIRIZZO COMPLETO	A4	VIA DEI CANZI 1 - 20134 MILANO		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			
B. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO	B0	(D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1	DE NORA ELETTRODI S.P.A.		
INDIRIZZO	B2	VIA DEI CANZI 1		
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	B3	20134 MILANO (MI)		
C. TITOLO	C1	CELLA PER PROCESSI ELETTROCHIMICI		

D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

COGNOME E NOME	D1	OLDANI DARIO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA
COGNOME E NOME	D1	MINOIA GIORGIO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA
COGNOME E NOME	D1	CARRETTIN LEONELLO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA
COGNOME E NOME	D1	ROSSI PAOLO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA



E. CLASSE PROPOSTA

SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO
E1	E2	E3	E4	E5

F. PRIORITA'

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO

STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI

FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	G1	
		RENATO GAZZANIGA, AMMINISTRATORE DELEGATO

MODULO A (2/2)

I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI (DPR 20.10.1998 N. 403).

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME;	I1	
DENOMINAZIONE STUDIO	I2	
INDIRIZZO	I3	
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	I4	
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	L1	

M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

Tipo DOCUMENTO	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ. (OBBLIGATORI 2 ESEMPLARI)	2		13
DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE, 2 ESEMPLARI)	2		4
DESIGNAZIONE D'INVENTORE			
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE			
	(SI/NO)		
LETTERA D'INCARICO			
PROCURA GENERALE			
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE			
	(LIRE/EURO)		
ATTESTATI DI VERSAMENTO			
FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARRARE I PRESCELTI) DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA? (SI/NO)	EURO	188,51	
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO? (SI/NO)	A	D	F
	SI		
	NO		
DATA DI COMPILAZIONE		2 MARZO 2004	
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I		RENATO GAZZANIGA, AMMINISTRATORE DELEGATO	

IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA	MI 2004 A 0 0 0 4 0 8	
C.C.I.A.A. DI	MILANO	COD. 15
IN DATA	04 MAR. 2004	, IL/I RICHIEDENTE/I SOPRAINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME
LA PRESENTE DOMANDA CORREDATA DI N.	00	FOGLI AGGIUNTIVI PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRARIPORTATO.
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE		
IL DEPOSITANTE	TIMBRO CAMERA DI COMMERCIO DEL MILANO	L'UFFICIALE ROGANTE OTTORINO LAURIZIO

PROSPETTO MODULO A
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

NUMERO DI DOMANDA: **MI 2004 A 0 0 0 4 0 8**

DATA DI DEPOSITO:

10.4 MAR. 2004

A. RICHIEDENTE/I COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO

DE NORA ELETTRODI S.p.A.
Via Dei Canzi 1 – 20134 Milano - Italia

C. TITOLO

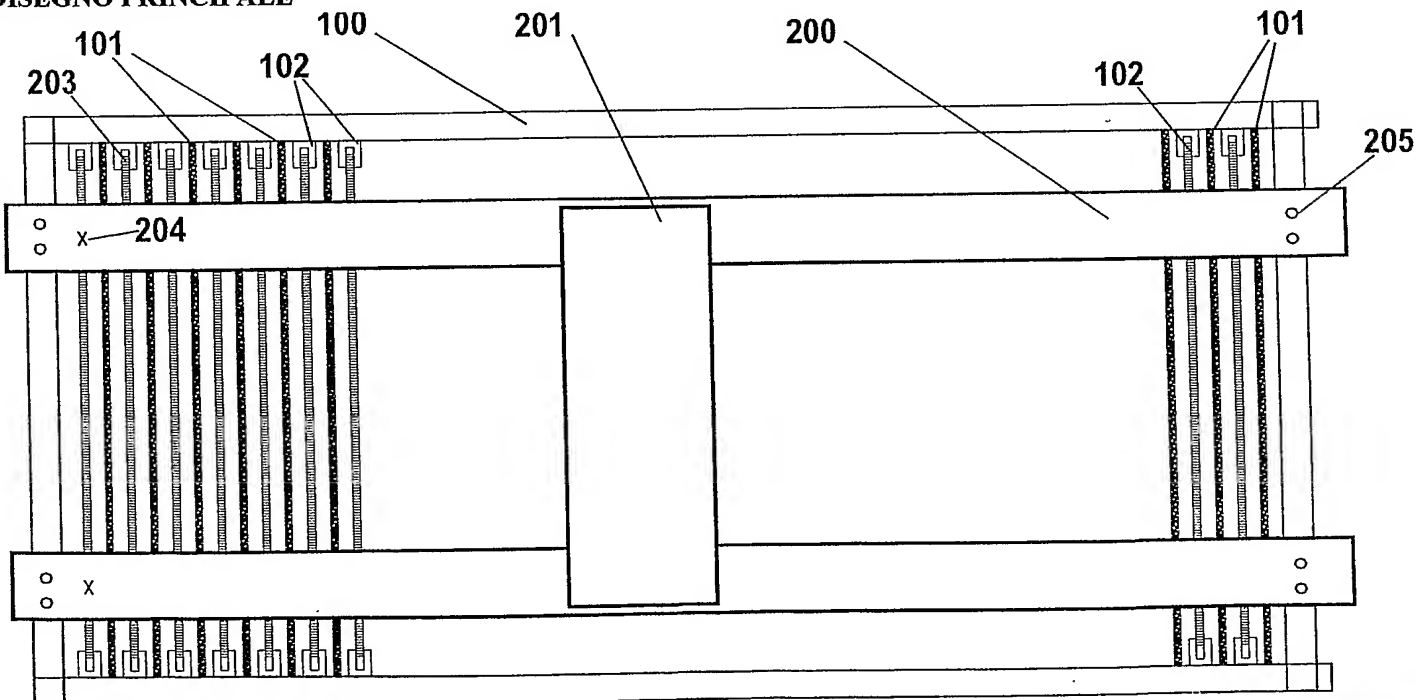
CELLA PER PROCESSI ELETTROCHIMICI

E. CLASSE PROPOSTA

O. RIASSUNTO

Descritta una cella indivisa a distanza interelettrodica finita per processi elettrochimici con sviluppo di ossigeno comprendente un pacco di anodi planari fissato ad una rastrelliera ed un pacco di catodi planari intercalati agli anodi fissato ad un telaio. Il pacco catodico può essere movimentato separatamente o congiuntamente al pacco anodico mediante un dispositivo di sollevamento. La cella è particolarmente utile in processi di elettrodeposizione primaria di metalli ed in processi di addolcimento per microelettrolisi di acque calcaree.

P. DISEGNO PRINCIPALE

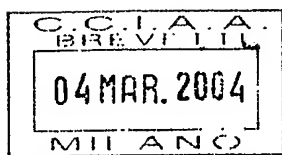


FIRMA DEL/DEI
RICHIEDENTE/I

RENATO GAZZANIGA, AMMINISTRATORE DELEGATO

N. Gazzaniga





m

AMBITO DELL'INVENZIONE

L'invenzione è relativa ad una cella indivisa per processi elettrochimici con sviluppo anodico di ossigeno; in particolare, la cella può trovare impiego in processi di elettrodeposizione primaria di metalli o in trattamenti industriali di acque, ad esempio l'addolcimento di acque potabili.

STATO DELLA TECNICA

MI 2004 A 0 0 0 4 0 8

Sono noti, nell'ambito dell'elettrochimica industriale, diversi processi a bassa densità di corrente (minore di $0.5-1 \text{ kA/m}^2$) la cui reazione anodica porta a sviluppo di ossigeno; questo tipo di applicazioni, contrariamente ad altri comuni processi elettrochimici, dove l'impiego di elevate densità di corrente e/o l'evoluzione di gas tossici e corrosivi come il cloro hanno imposto da tempo uno sviluppo molto accurato del relativo disegno di cella, sono condotte, allo stato attuale della tecnica, in vasche aperte di forma generica, nelle quali sono sistemati elettrodi singoli, movimentati individualmente. È questo ad esempio il caso delle deposizioni elettrometallurgiche primarie a partire dai bagni ottenuti per attacco di minerali metallici (electrowinning e simili): in questo caso, la scarsa stabilità dimensionale degli anodi di piombo comunemente utilizzati per lo sviluppo di ossigeno oltre che dei catodi sui quali cresce il deposito metallico che costituisce il prodotto richiesto porta al naturale sviluppo di celle dove la flessibilità nel posizionamento degli elettrodi e nel regolare individualmente le distanze interelettrodiche per diversi stadi di avanzamento costituisce un sensibile beneficio. Tuttavia, soprattutto l'introduzione di anodi dimensionalmente stabili in titanio attivato con vernici catalitiche al posto dei più diffusi anodi di piombo rende ora desiderabile il ripensamento della tradizionale geometria di cella per elettrodeposizione primaria, che consenta una maggior efficienza e produttività

m

delle celle di deposizione in modo da ammortare con più rapidità i costi superiori di tali anodi di nuova generazione. In particolare, il mercato richiede un disegno di cella innovativo che permetta di sfruttare la caratteristica più vantaggiosa dei nuovi anodi di titanio, vale a dire la minor tensione di cella, ai fini di renderne più vantaggiosa l'introduzione anche a fronte di un costo di investimento più elevato. Alle densità di corrente particolarmente ridotte che caratterizzano questo tipo di processi ($0.2-0.5 \text{ kA/m}^2$), il compito non è certamente dei più agevoli.

Molto altri esempi di processi elettrochimici a bassa densità di corrente con sviluppo di ossigeno che richiedono disegni di cella innovativi possono essere fatti soprattutto nel campo del trattamento delle acque. Un esempio particolarmente significativo è l'addolcimento di acque calcaree per microelettrolisi. La microelettrolisi di acque calcaree consente la deposizione catodica di carbonato di calcio e/o magnesio per spostamento locale dell'equilibrio tra le specie ioniche carbonato e bicarbonato; l'alcalinizzazione locale del catodo in seguito al processo di elettrolisi che, a causa della scarsissima conducibilità dell'elettrolita, è condotto a densità di corrente minima (comunque inferiore a 20 A/m^2 , e solitamente al di sotto di 1 A/m^2) provoca la trasformazione locale degli ioni bicarbonato in ioni carbonato, che precipitano sulla superficie catodica come carbonato di calcio e/o magnesio, scarsamente solubili. Questo processo, descritto nella domanda di brevetto FR 2 743 800, è un validissimo concorrente ai trattamenti di addolcimento di tipo chimico (con soda caustica in presenza di sabbie o con latte di calce) o fisico (con resine a scambio ionico), soprattutto nel campo delle acque per uso alimentare. Il costo di questo processo è tuttavia molto elevato, a causa della scarsa efficienza dei reattori cilindrici correntemente utilizzati allo scopo, e descritti nella citata domanda di brevetto francese.

NG

È un obiettivo della presente invenzione fornire una cella elettrochimica per processi a bassa densità di corrente con sviluppo di ossigeno che superi le limitazioni dell'arte nota. In particolare, è un obiettivo della presente invenzione fornire una cella elettrochimica per processi a bassa densità di corrente con sviluppo di ossigeno, ad esempio processi di deposizione primaria di metalli o processi di trattamento di acque potabili, che presenti caratteristiche ottimali in termini di efficienza elettrica, produttività per superficie di impianto, flessibilità operativa e facilità di movimentazione e manutenzione.

L'INVENZIONE

Sotto un aspetto, l'invenzione consiste in una cella elettrochimica atta ad essere percorsa da un flusso ascendente di elettrolita, comprendente un pacco anodico ed un pacco catodico reciprocamente intercalati. Il pacco catodico è costituito da un filare di catodi planari verticali, fissati ad un telaio catodico, preferibilmente in due punti superiori; il pacco anodico è costituito da un filare di anodi planari verticali fissati, preferibilmente in almeno due punti superiori e due inferiori, ad una rastrelliera anodica, a sua volta imbullonata al telaio catodico o altrimenti fissata ad esso in modo reversibile. Il telaio catodico è adatto ad essere movimentato mediante un opportuno mezzo di sollevamento (ad esempio una gru o un carro ponte) in modo da consentire il posizionamento dell'intero pacco catodico in un'unica operazione. Inoltre, la possibilità di fissare reversibilmente la rastrelliera anodica al telaio catodico rende possibile la movimentazione del solo pacco catodico o di entrambi i pacchi elettrodi allo stesso tempo. In una realizzazione preferita, i catodi planari sono costituiti da lastre di acciaio inossidabile o nickel. In una realizzazione particolarmente preferita, gli anodi sono costituiti da lastre di metallo valvola, preferibilmente titanio, ricoperte con un rivestimento catalitico per

M-

l'evoluzione di ossigeno.

La cella dell'invenzione può essere delimitata da una vasca atta a contenere i pacchi anodico e catodico, oppure da pareti laterali di contenimento, ad esempio imbullonate o altrimenti fissate alla rastrelliera anodica. In quest'ultimo caso, la cella non è dotata di fondo proprio, ed è posizionata su una apposita vasca di raccolta, ad esempio una vasca a tramoggia a fondo conico, presente sull'impianto. Questa soluzione è tipicamente adatta agli impianti per il trattamento acque, ad esempio per l'addolcimento di acque calcaree, ed in generale in quei casi ove occorre eliminare un prodotto catodico di tipo pulverulento, che viene vantaggiosamente raccolto sul fondo vasca.

In una forma di realizzazione preferita, la cella dell'invenzione comprende un barraggio portacorrente anodico ed un barraggio portacorrente catodico, preferibilmente nella zona superiore. Il barraggio catodico interessa preferibilmente la zona di fissaggio dei catodi al telaio catodico.

In una forma di realizzazione preferita, il posizionamento dei pacchi anodico e catodico secondo una geometria intercalata è facilitato da opportune guide in materiale isolante, preferibilmente guide di plastica fissate alla rastrelliera anodica, dove possano essere calzati i catodi in fase di assemblaggio.

Sotto un ulteriore aspetto, l'invenzione è relativa ad un processo di elettrodeposizione primaria di metallo ottenuta mediante elettrolisi di un bagno contenente gli ioni del metallo da depositare in una cella elettrochimica comprendente un pacco anodico e un pacco catodico, comprendenti rispettivamente anodi e catodi verticali reciprocamente intercalati.

Sotto un ulteriore aspetto, l'invenzione è relativa ad un processo per l'addolcimento di acque calcaree mediante microelettrolisi in una cella



RU

elettrochimica comprendente un pacco anodico e un pacco catodico, comprendenti rispettivamente anodi e catodi verticali reciprocamente intercalati. L'invenzione sarà descritta facendo riferimento alle figure allegate, fornite a semplice titolo esemplificativo e che non sono da intendersi come una limitazione dell'invenzione stessa.

BREVE DESCRIZIONE DELLE FIGURE

- La figura 1 è una vista dall'alto della cella dell'invenzione;
- La figura 2 è una vista frontale di un catodo della cella dell'invenzione;
- La figura 3 è una vista laterale di una prima forma di realizzazione della cella dell'invenzione;
- La figura 4 è una vista laterale di una seconda forma di realizzazione della cella dell'invenzione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FIGURE

In figura 1 è mostrata una vista dall'alto della cella dell'invenzione, di cui non è rappresentata la vasca esterna di contenimento. La cella comprende una rastrelliera anodica (100) alla quale è fissato un pacco anodico costituito da un filare di anodi planari (101), ad esempio anodi di titanio con un rivestimento a base di ossidi di metalli nobili catalitico per l'evoluzione di ossigeno, come noto nella tecnica. Gli anodi (101) sono preferibilmente strutture perforate, come reti o lamiere espanse. La rastrelliera (100) comprende anche una serie di guide isolanti (102), ad esempio in materiale plastico, atte a favorire la corretta inserzione dei catodi in posizione intercalata agli anodi (101).

Sovrapposto al pacco anodico, è mostrato un pacco catodico fissato ad un telaio, di cui sono mostrate le barre longitudinali superiori (200) e una barra trasversale superiore (201). Il numero delle barre longitudinali e trasversali che costituiscono il



telaio catodico può comunque variare a seconda delle dimensioni complessive della cella. Al telaio catodico, ed in particolare, secondo la forma di realizzazione mostrata in figura, alle barre longitudinali (200), è fissato un filare di catodi planari (203), ad esempio costituiti da lamiere piene di acciaio inossidabile o di nickel. I punti di fissaggio di uno dei catodi (203) al telaio catodico sono rappresentati dalle croci (204); la figura mostra quindi che ciascun catodo è fissato al telaio catodico in due punti superiori, uno per ogni barra longitudinale (200). Gli esperti del campo potranno trovare numerose altre soluzioni soddisfacenti per fissare il pacco catodico al corrispettivo telaio, ma le soluzioni che prevedono almeno due punti di fissaggio superiori e almeno due punti di fissaggio inferiori sono preferite.

Il posizionamento dei pacchi anodico e catodico come mostrato in figura, senza alcun diaframma interposto, determina una geometria di cella del tipo indiviso a distanza interpolare finita; la distanza interpolare, che determina gran parte della caduta ohmica e quindi della penale resistiva del processo elettrochimico, può essere mantenuta su valori estremamente bassi grazie al tipo di costruzione che può essere effettuata con tolleranze molto ridotte. Nel caso di processi di elettrodeposizione metallica, la distanza interpolare minima è limitata dalla necessità di evitare che il prodotto che si accumula sul catodo vada a toccare l'anodo prospiciente anche in modo occasionale, determinando fenomeni di cortocircuito locale. Nel caso di processi che producono depositi catodici non conduttivi, come nel caso della microelettrolisi dell'acqua, questo vincolo è meno stringente, e la distanza interpolare può scendere a valori molto ridotti (15-30 mm). La rastrelliera anodica (100) e le barre longitudinali (200) del telaio catodico sono fissate reversibilmente per mezzo di bulloni (205). Questo consente l'inserzione o l'estrazione congiunta, per mezzo di un opportuno mezzo di sollevamento, dei due

Ru

pacchi elettrodi, anodico e catodico. Allo stesso modo, la rimozione dei bulloni (205) consente, ad esempio, la sola movimentazione del pacco catodico. Ad un esperto del settore saranno evidenti i vantaggi di una simile flessibilità operativa: il pacco catodico, ad esempio, può essere estratto come un blocco unico per il recupero del prodotto (laddove l'arte nota prevede il recupero dei singoli catodi individualmente), senza tuttavia dover movimentare il più delicato pacco anodico. Alternativamente, l'estrazione del pacco catodico ed il suo posizionamento su un diverso supporto può essere comoda per effettuare un intervento di manutenzione agli anodi che restano posizionati nella vasca di contenimento, e che risultano, in seguito all'allontanamento del pacco catodico, facilmente accessibili individualmente.

Le barre longitudinali (200) possono fungere allo stesso tempo da barraggio portacorrente catodico della cella, oppure essere direttamente collegate ad un barraggio esterno, ad esempio di rame.

Sulla parte superiore della cella è anche presente, in una forma di realizzazione preferita, un analogo barraggio anodico, in connessione elettrica con la rastrelliera anodica (100), non mostrato.

La figura 2 mostra un catodo (203) secondo una vista frontale, fissato in due punti superiori alle barre longitudinali (200) del telaio catodico. Sono ancora mostrate le guide isolanti (102), fissate alla rastrelliera anodica (100), che ne favoriscono il corretto posizionamento ed allineamento rispetto agli anodi adiacenti (non mostrati).

La figura 3 mostra una prima forma di realizzazione della cella dell'invenzione; gli elementi comuni alle precedenti figure sono designati dagli stessi numeri di riferimento. La struttura mostrata, completamente aperta sui lati, è adatta ad

M

essere inserita in una vasca esterna di contenimento di forma e dimensioni idonee. Il cuore della cella, costituito dai pacchi elettrodi, risulta comunque una struttura facilmente svincolabile dalla vasca atta a delimitarlo; la vasca di contenimento è spesso una installazione fissa del corrispettivo impianto elettrochimico, mentre la struttura mostrata in figura 3 può essere costruita o sottoposta a riattivazione catalitica e ad altri tipi di manutenzione in un sito del tutto indipendente dall'impianto stesso. In molti casi, ad esempio per applicazioni elettrometallurgiche, è possibile riutilizzare vasche precedentemente impiegate con elettrodi dell'arte nota sostituendo questi ultimi con la struttura mostrata in figura 3.

In altri casi, la vasca di contenimento presente sull'impianto può essere una vasca a tramoggia, solitamente di fondo conico, con pareti laterali di altezza ridotta. In questo caso, la cella dell'invenzione può essere costruita secondo la forma di realizzazione mostrata in figura 4, dove agli elementi mostrati in figura 3 sono aggiunte pareti laterali (103), ad esempio imbullonate alla rastrelliera anodica (100). In figura 4 sono anche mostrati altri elementi opzionali della cella, come il bocchello di alimentazione (300) ed il collettore di estrazione (301), alimentato da uno stramazzo di troppo pieno (302), preferibilmente regolabile, sulla parte alta della cella; i processi elettrochimici per i quali la cella dell'invenzione è adatta sono infatti preferibilmente condotti su un elettrolita circolante dal basso verso l'alto con un lento moto ascendente, che eserciti un'azione meccanica il più possibile ridotta sul deposito catodico. Lo stramazzo regolabile può servire a controllare il moto interno dell'elettrolita, in modo da rendere la distribuzione il più possibile uniforme, come noto agli esperti dell'arte. In una realizzazione preferita, il collettore di estrazione (301) è ricavato all'interno dello stesso tubolare che costituisce la



M

struttura della cella.

La cella dell'invenzione trova impiego in tutti i più comuni processi di elettrodeposizione primaria di metalli; la distanza interelettrodica limitata, con conseguente diminuzione della tensione di cella, e l'alta produttività consentita dall'elevata superficie attiva per unità di volume rendono in questo caso attraente l'impiego di elettrodi di titanio attivati con ossidi di metalli nobili, più costosi dei tradizionali anodi di piombo ma favoriti da considerazioni di carattere energetico. La ridotta penale resistiva può consentire la conduzione del processo anche a densità di corrente superiori a quelle dell'elettrometallurgia primaria classica (ad esempio, 500 A/m² anziché 100 A/m²). La geometria modulare dei pacchi elettrodici consente anche la massima flessibilità operativa in termini di produttività per ciclo, poiché coppie di anodi e catodi possono essere escluse facilmente dal processo o reintrodotte nello stesso operando la cella con un numero maggiore o minore di elettrodi, a seconda delle esigenze produttive.

La cella trova altresì naturale impiego in diversi processi di trattamento acque, tra i quali l'addolcimento di acque calcaree. In questo caso, è particolarmente importante che la cella sia dotata di alimentazione dell'acqua da addolcire dal basso, mantenendo una lenta circolazione verso l'alto (indicativamente, con tempi di residenza di 10-15 minuti) per ricavare il prodotto desiderato (cioè l'acqua addolcita, ad esempio con un contenuto di calcio e magnesio ridotto del 90%) nella zona superiore, preferibilmente attraverso uno stramazzo di troppo pieno che alimenta il collettore superiore di uscita. Attraverso condizioni di processo controllate si può evitare che il deposito catodico, costituito da carbonato come descritto nella citata domanda di brevetto FR 2 743 800, si stacchi dalla superficie dei catodi contaminando nuovamente l'acqua. Tuttavia, anche nei casi in cui

RU

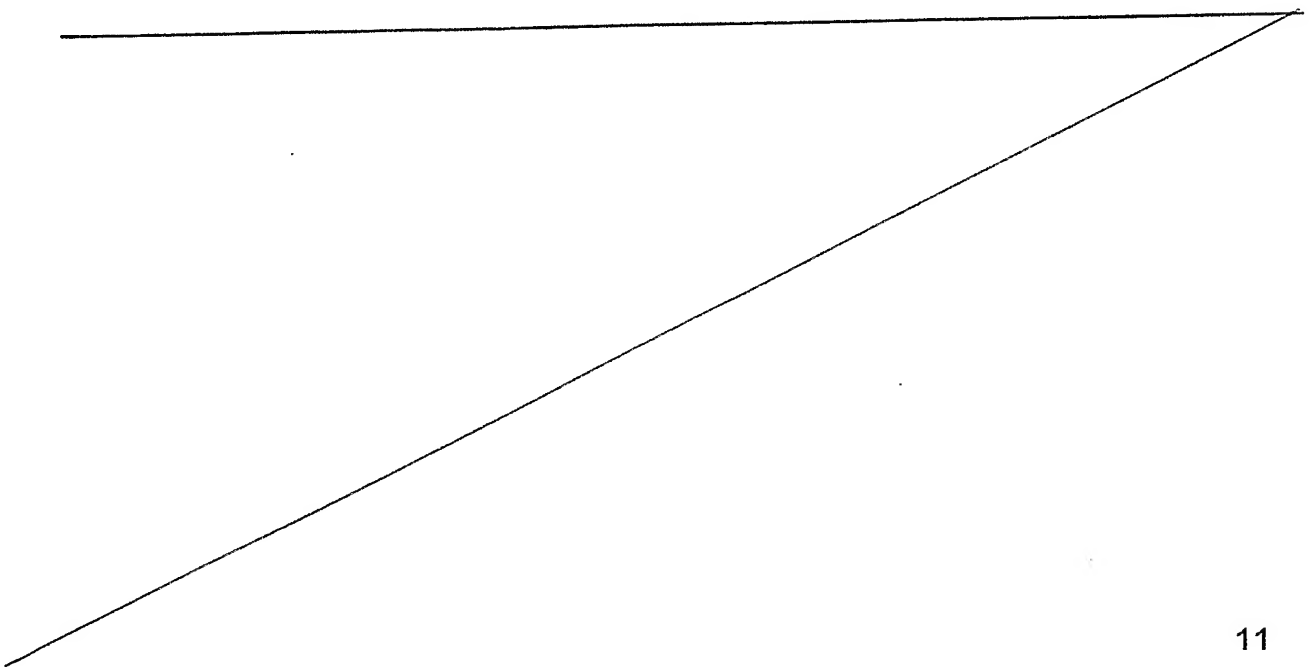
questo accada, la circolazione dell'acqua con moto ascendente molto lento fa sì che le scaglie di deposito che subiscono il distacco possano cadere adagiandosi sul fondo della vasca di contenimento ed evitando di mescolarsi al prodotto.

Le superfici dei catodi possono essere pulite periodicamente, ad esempio con mezzi meccanici tipo spazzolatura, induzione di vibrazioni e/o trattamento con aria compressa, rilasciando il vincolo (205) tra rastrelliera anodica (100) e telaio catodico, e sollevando il solo pacco catodico.

Come è evidente ad un esperto del settore, l'invenzione può essere praticata apportando altre variazioni o modifiche rispetto agli esempi citati.

La precedente descrizione non intende limitare l'invenzione, la quale può essere utilizzata secondo diverse forme di realizzazione senza discostarsene dagli scopi, e la cui portata è univocamente definita dalle rivendicazioni allegate.

Nella descrizione e nelle rivendicazioni della presente domanda, la parola "comprendere" e le sue variazioni quali "comprendente" e "comprende" non sono intese ad escludere la presenza di altri elementi o componenti aggiuntivi.



NU

RIVENDICAZIONI

1. Cella indivisa a distanza interpolare finita per processi elettrochimici con sviluppo anodico di ossigeno, che comprende un pacco anodico costituito da anodi planari verticali fissati ad una rastrelliera anodica ed un pacco catodico costituito da catodi planari verticali fissati ad un telaio catodico ed intercalati a detti anodi, detta rastrelliera anodica e detto telaio catodico provvisti di mezzi per il reciproco fissaggio in modo reversibile in modo da consentire alternativamente l'estrazione individuale di detto pacco catodico o l'estrazione congiunta di detto pacco anodico e detto pacco catodico.
2. La cella della rivendicazione 1 che inoltre comprende un condotto inferiore di alimentazione ed uno scarico superiore di elettrolita alimentato attraverso uno stramazzo di troppo pieno opzionalmente regolabile.
3. La cella della rivendicazione 1 o 2 comprendente un barraggio portacorrente anodico fissato alla parte superiore di detto telaio anodico.
4. La cella di una delle rivendicazioni precedenti ove detti anodi comprendono un substrato in titanio o metallo valvola ed un rivestimento catalitico per l'evoluzione di ossigeno a base di ossidi di metalli nobili.
5. La cella di una delle rivendicazioni precedenti ove detto anodi sono fissati a detta rastrelliera anodica in almeno quattro punti, due superiori e due inferiori.
6. La cella di una delle rivendicazioni precedenti ove detta rastrelliera anodica comprende guide isolanti opzionalmente in materiale plastico per l'allineamento di detti catodi in posizione intercalata rispetto a detti anodi.
7. La cella di una delle rivendicazioni precedenti ove detti catodi planari sono in forma di lastra di acciaio inossidabile o nickel.
8. La cella di una delle rivendicazioni precedenti ove detti catodi planari sono

fissati a detto telaio catodico in almeno due punti superiori in connessione elettrica con un barraggio portacorrente catodico.

9. La cella di una delle rivendicazioni precedenti che inoltre comprende una vasca esterna di contenimento.

10. La cella di una delle rivendicazioni da 1 a 8 che inoltre comprende pareti laterali di contenimento fissate a detta rastrelliera anodica.

11. Un processo per la deposizione primaria di metallo che comprende l'elettrolisi di un bagno di deposizione mediante la cella di una delle rivendicazioni da 1 a 10.

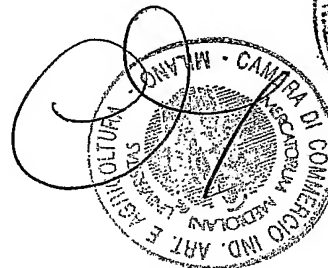
12. Un processo per l'addolcimento di acque che comprende la microelettrolisi di acque contenenti carbonato di calcio e/o magnesio alimentate dal basso nella cella di una delle rivendicazioni da 1 a 10, con deposito di detto carbonato di calcio e/o magnesio su detti catodi planari ed estrazione di acqua addolcita dall'alto.

13. Il processo della rivendicazione 12 che comprende l'estrazione periodica di detto pacco catodico e la successiva rimozione di detto carbonato di calcio e/o magnesio depositato su detti catodi planari.

14. Il processo della rivendicazione 13 ove detta rimozione di detto carbonato di calcio e/o magnesio è effettuata con mezzi meccanici.

DE NORA ELETTRODI S.p.A.

Renato Gazzaniga, Amministratore Delegato



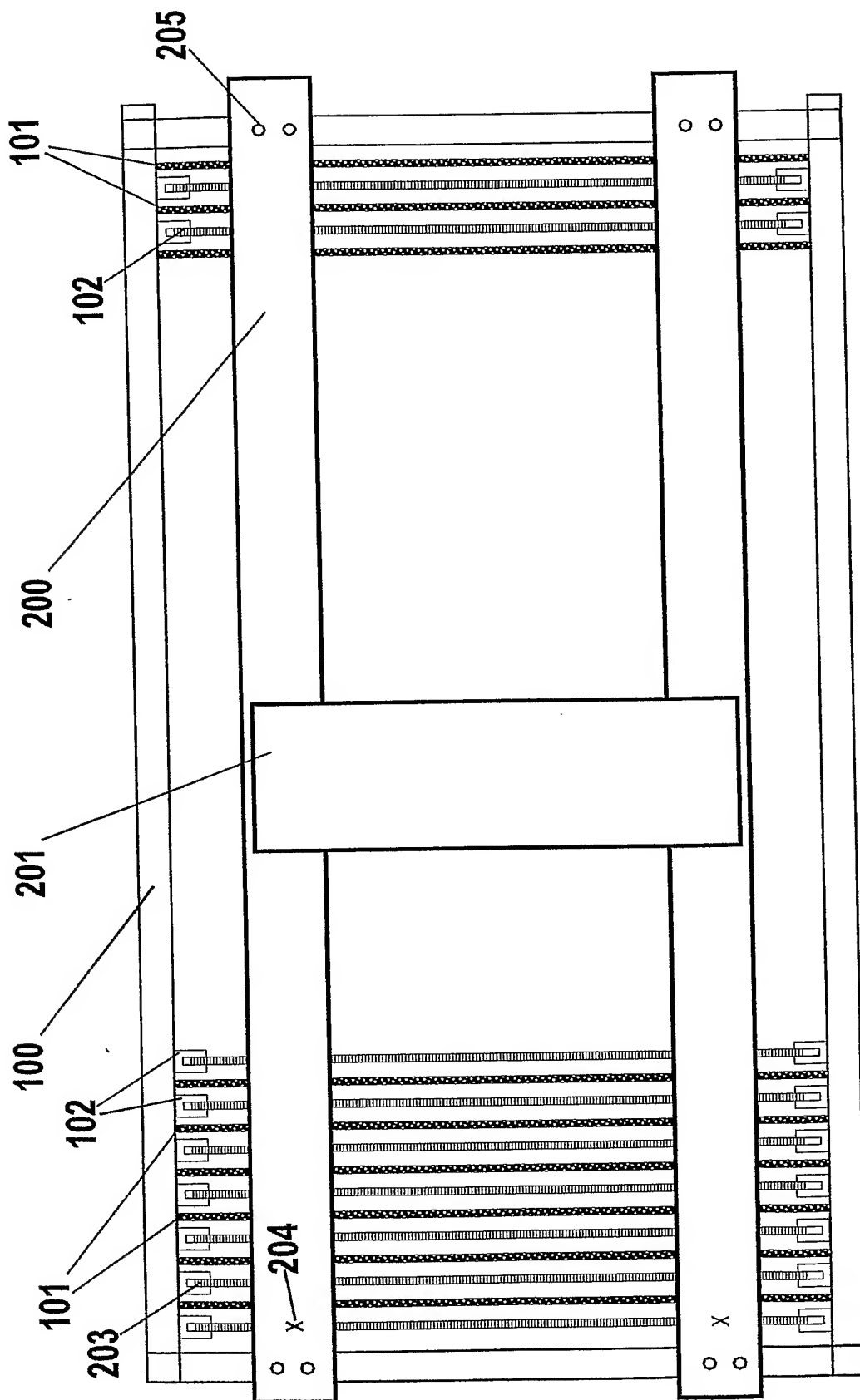
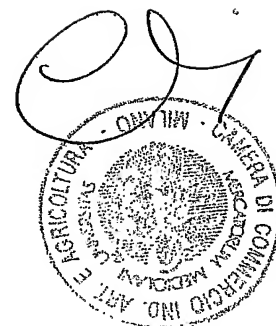


Fig. 1

DE NORA ELETTRODI S.p.A.

Renato Gazzaniga, Amministratore Delegato

R. Gazzaniga



MI 2004 A 0 00 4 0 8

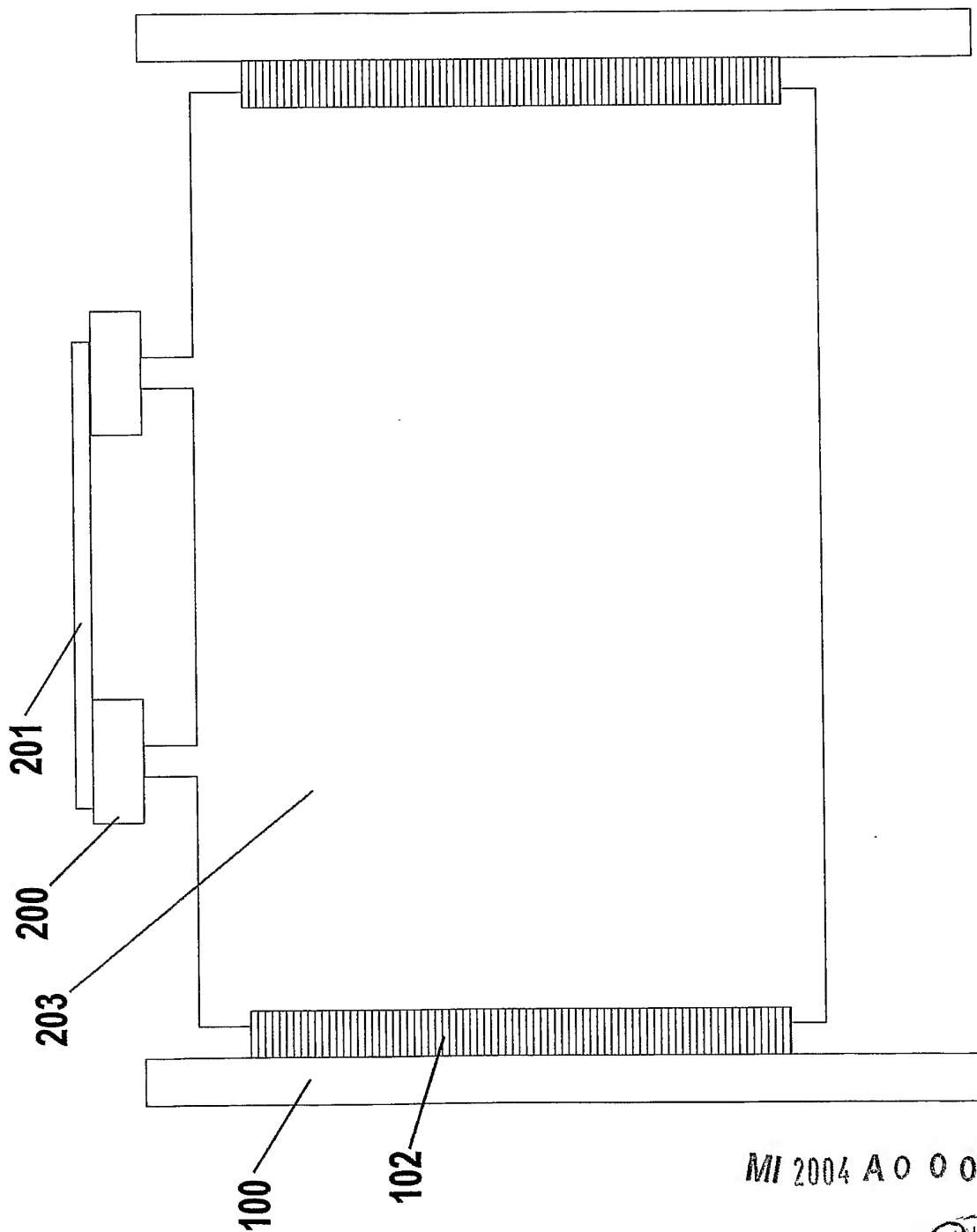


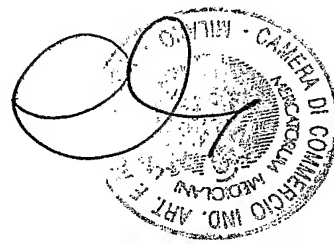
Fig. 2

DE NORA ELETTRODI S.p.A.

Renato Gazzaniga, Amministratore Delegato

N. Gazzaniga

MI 2004 A0 00 4 0 8



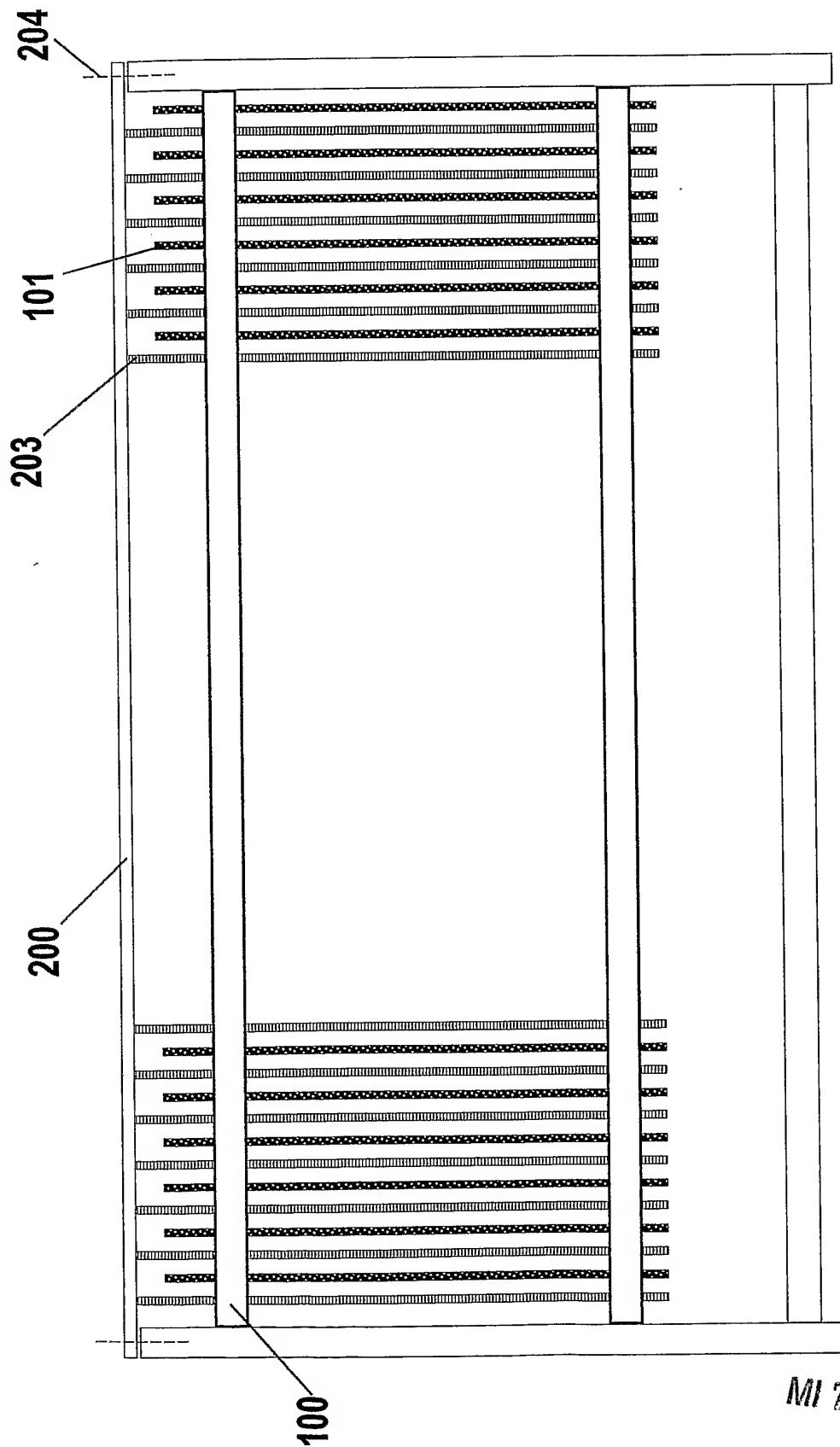


Fig. 3

DE NORA ELETTRODI S.p.A.

Renato Gazzaniga, Amministratore Delegato

N. Gazzaniga



MI 2004 A 0 0 0 4 0 8

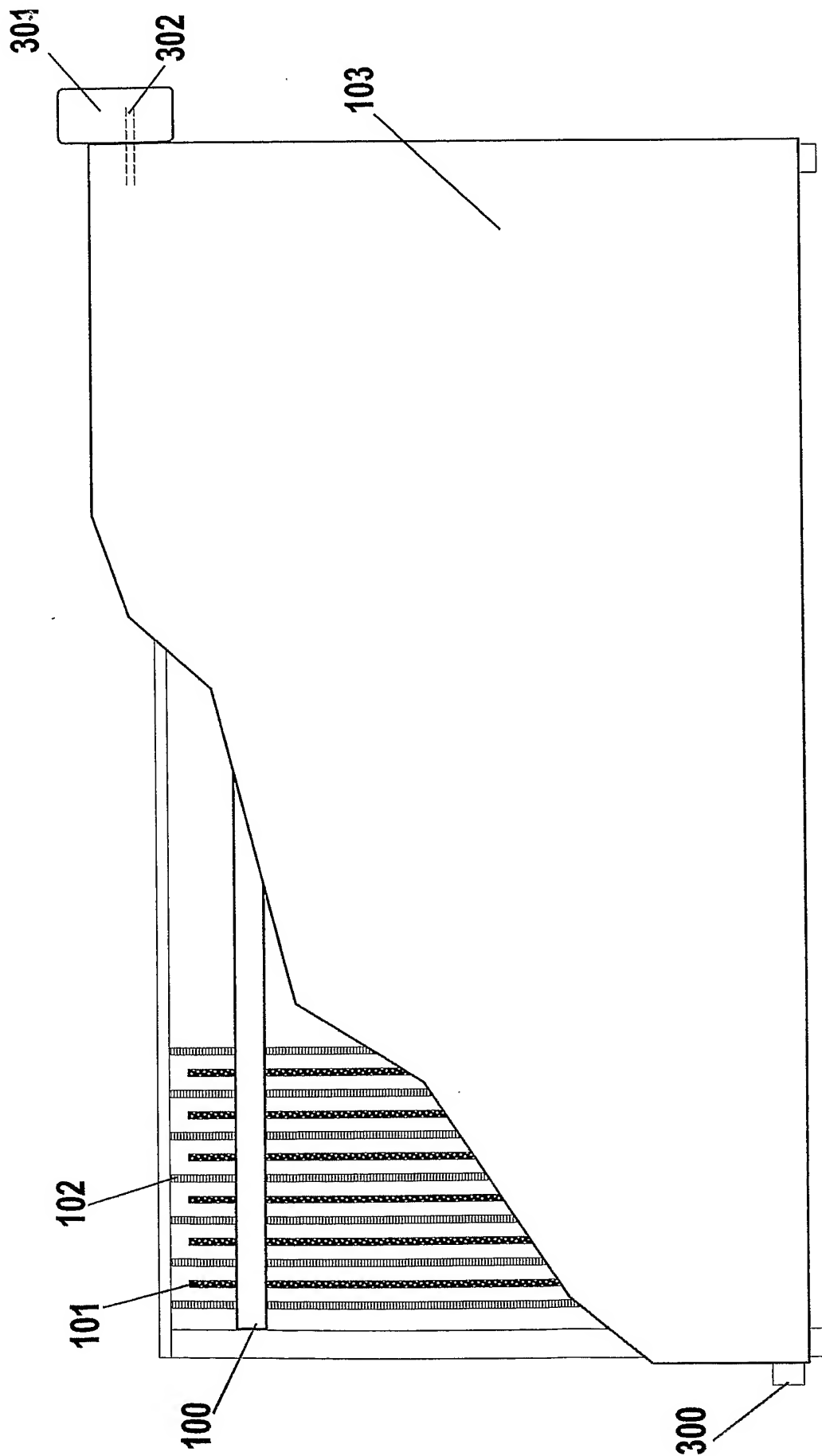
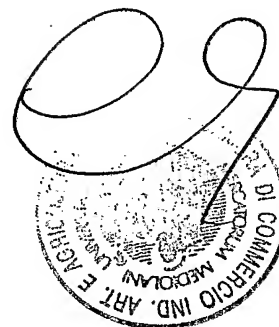


Fig. 4

DE NORA ELETTRODI S.p.A.

Renato Gazzaniga, Amministratore Delegato

N. Gazzaniga



MI 2004 A0 00 4 0 8